

## NOTE DE POSITION

# Photovoltaïque : concilier transition énergétique et préservation des écosystèmes

Février 2026

Avec les remarques d'Eccla en vert

## TABLE DES MATIÈRES

Synthèse des positionnements et demandes politiques .....	2
1. Améliorer la concertation, la gouvernance et le partage de la valeur .....	2
2. Outils et moyens de pilotage du photovoltaïque pour une approche territoriale équilibrée.....	2
3. Éviter les principaux impacts au niveau de la planification .....	3
4. Limiter les impacts à l'échelle des projets sur les milieux naturels.....	4
5. Mieux connaître et limiter les impacts de l'agrivoltaïsme sur le système agricole et la transition agroécologique .....	5
6. Limiter les impacts des projets sur les milieux forestiers .....	6
Préambule .....	7
Vers un mix 100% renouvelable .....	7
Transition énergétique : relocaliser la production tout en limitant les impacts environnementaux .....	7
Photovoltaïque et transition écologique : Comment concilier déploiement et préservation de l'environnement et de la nature ?.....	7
Le photovoltaïque en France : état des lieux, enjeux et perspectives .....	9
Etat des lieux du photovoltaïque .....	9
Un nouveau cadre juridique - en bref .....	11
Place du photovoltaïque dans les travaux de prospective énergétique .....	12
Besoins en espace pour une transition énergétique 100 % renouvelable .....	13
Les objectifs de développement du photovoltaïque .....	15
Objectifs et propositions politiques de FNE .....	17
1. Améliorer la concertation, la gouvernance et le partage de la valeur .....	17
2. Outils et moyens de pilotage du photovoltaïque pour une approche territoriale équilibrée.....	18
3. Eviter les principaux impacts au niveau de la planification .....	21
4. Limiter les impacts à l'échelle des projets sur les milieux naturels.....	24
5. Mieux connaître et limiter les impacts de l'agrivoltaïsme sur le système agricole et la transition agroécologique .....	27
6. Limiter les impacts des projets sur les milieux forestiers .....	30
Zonages incompatibles avec des projets photovoltaïques au sol .....	32

# Synthèse des positionnements et demandes politiques

**Atteindre un mix énergétique 100% renouvelable d'ici 2050, sans nucléaire ni fossiles, en associant sobriété, efficacité énergétique et développement des ENR, dont le photovoltaïque (PV), est possible. Dans ce cadre, le photovoltaïque est central pour la transition énergétique, mais son déploiement doit prévenir la dégradation de la biodiversité, les sols et les milieux. En particulier, le déploiement du PV en ENAF soulève aussi des enjeux de compétition économique entre des usages (forêt, agriculture), dont les promesses de cohabitation restent très fragiles et à confirmer.**

## **1. Améliorer la concertation, la gouvernance et le partage de la valeur**

- ⇒ **Engager une concertation très en amont** des projets avec toutes les parties prenantes, avec une **formation et une information technique préalables** pour partager une culture commune des enjeux.
- ⇒ **Rendre les porteurs de projets proactifs** dans les échanges avec les élus locaux et les associations sur les zonages.
- ⇒ **Généraliser les espaces de dialogue** en préfecture pour améliorer les projets avant leur dépôt officiel.
- ⇒ **Impliquer davantage les citoyen-es, associations et collectivités** dans la gouvernance des projets, avec une **capacité réelle à les faire évoluer** et à y participer financièrement.
- ⇒ **Privilégier les projets à gouvernance locale** (collectivités/citoyen.nes) et **tripler leur part d'ici 2030**.
- ⇒ **Partager équitablement les bénéfices** des projets photovoltaïques (surtout les parcs au sol) pour financer des actions locales de transition écologique, agro-écologique, de renaturation, restauration et de protection de la biodiversité.
- ⇒ **Mettre en place des contrats de réciprocité** entre territoires urbains et ruraux pour équilibrer les efforts de transition énergétique et répartir le ZAN.
- ⇒ **Intégrer les parcs photovoltaïques au sol dans le calcul du ZAN**, avec une répartition équitable entre territoires consommateurs et producteurs.

## **2. Outils et moyens de pilotage du photovoltaïque pour une approche territoriale équilibrée**

**Nos demandes pour passer d'un déploiement d'opportunité à une planification maîtrisée :**

- ⇒ **Remplacer la logique de déploiement opportuniste** (basée sur la rentabilité et les opportunités foncières) par une **planification stratégique priorisant les surfaces artificialisées** conformément aux orientations nationales.
- ⇒ **Renforcer les Zones d'Accélération des Énergies Renouvelables (ZAENR)** en garantissant que les zones proposées par les communes ne présentent pas **d'enjeux de biodiversité**.
- ⇒ **Mettre en place des outils fonctionnels** pour connaître les **potentiels de développement du PV** (toitures, parkings, sols) et suivre la **consommation des sols** (artificialisés et ENAF) par les projets photovoltaïques.

**Assurer le suivi de la consommation des sols par le photovoltaïque**

- ⇒ **Identifier les zones prioritaires** (potentiels élevés, faible impact) et les **zones sensibles à éviter**, et suivre les **indicateurs clés** (ENAF consommés, ratio bâti/ENAF, occupation des sols).
- ⇒ **Consulter systématiquement les Commissions Départementales de Préservation des Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers (CDPENAF)** dans l'élaboration des documents cadre.

### **PPE régionalisée – Viser l'objectif de moindre impact environnemental**

**et les départements**

- ⇒ **Répartir équitablement les objectifs nationaux** entre les **régions**, en tenant compte des **efforts à fournir** et des **enjeux de biodiversité** et des **effets cumulés** sur certains territoires.
- ⇒ **Différencier les objectifs** selon les typologies de surfaces : artificialisées, bâties, ombrières, flottant, zones dégradées, friches, ENAF. [voir propositions d'Eccla](#)
- ⇒ **Établir des limites strictes (seuils en hectares)** à la consommation d'ENAF par le PV.
- ⇒ **Décliner ces objectifs** dans les **SRADDET** et **PCAET**, en priorisant les **surfaces artificialisées** et identifiant les **zones d'exclusion** (opposables dans les documents d'urbanisme).

### **Anticiper le développement des réseaux électriques**

- ⇒ **Intégrer la planification des projets PV** dans les **Schémas de Développement et de Raccordement Régionaux des ENR (S3RENR)**, en anticipant les **besoins en renforcement des lignes** et en **nouveaux postes de raccordement** et en priorisant les **zones déjà artificialisées** pour limiter l'impact environnemental.

### **Intégrer les paysages pour faciliter la planification**

- ⇒ **Intégrer les enjeux paysagers** dans la planification pour favoriser une **démarche collective** et une **acceptabilité sociale** et éviter une **accumulation de projets ponctuels** sans cohérence territoriale.
- ⇒ **Utiliser les outils existants** (Charte des Paysages, Plans de Paysage Transition Énergétique, outil ETAPE.) et intégrer ces éléments dans les **PLUi** pour une planification **spatialement lisible**.

### **Renforcer les moyens des collectivités et des services instructeurs**

- ⇒ **Donner aux collectivités les moyens** (financiers, techniques, humains) pour planifier le déploiement du PV avec **robustesse** et **moindre impact** et appliquer la **priorisation des surfaces artificialisées** (obligations de solarisation).
- ⇒ **Généraliser les outils de diagnostic** : Cadastres solaires, études de dérisquage foncier, Atlas de la Biodiversité Communale.
- ⇒ **Conditionner les dotations de l'État** à l'atteinte des objectifs : Développement des ENR, restauration de la biodiversité. [Indispensable](#)
- ⇒ **Renforcer les services instructeurs** : **Moyens supplémentaires** et **délais suffisants** pour instruire les dossiers. Éviter les **avis tacites** dus au manque de ressources.

## **3. Éviter les principaux impacts au niveau de la planification**

**Appliquer strictement la séquence ERC (Éviter, Réduire, Compenser)**

- ⇒ **Privilégier le bâti et les surfaces artificialisées** pour limiter les impacts sur la biodiversité et les sols
- ⇒ **Éviter les zones naturelles ou forestières** et autres espaces à forts enjeux écologiques

### **Priorité au bâti et aux surfaces artificialisées**

- ⇒ **Fixer un objectif national** pour les toitures et parkings **supérieur à celui des projets au sol**.
- ⇒ **Multiplier par 4** le rythme d'équipement des toitures résidentielles (600 000/an).
- ⇒ **Identifier le potentiel régional** des parkings et l'intégrer aux SRADDET.
- ⇒ **Renforcer l'obligation de solarisation** des parkings : Abaisser le seuil en dessous de 1 500 m<sup>2</sup>. Augmenter le taux de surface couverte (> 30 %).
- ⇒ **Créer des Appels d'Offres CRE spécifiques** pour les toitures, ombrières et projets au sol.
- ⇒ **Renforcer les incitations** financières pour les particuliers (autoconsommation, désamiantage).
- ⇒ **Exemplarité de l'État et des collectivités** sur leurs propres bâtiments et parkings.

### **Limiter les projets aux sites à faible fonctionnalité écologique et exclure les projets des sites à fortes fonctionnalités**

- ⇒ **Privilégier les sites pollués ou dégradés** (identifiés par l'ADEME) autant que possible tout en étant vigilant à la biodiversité souvent riche sur ces sites.
- ⇒ **Exclure :**
  - Les zones de protection forte, aires protégées, espaces labellisés.
  - Les sites de compensation, restauration ou renaturation.
- ⇒ **Intégrer les zonages incompatibles** avec des projets photovoltaïques (tableau p35) dans les documents définissant les **ZAENR** et dans les **documents cadre** élaborés par les CDPENAF.
- ⇒ **Encadrer strictement les exceptions** (PNR, ZNIEFF de type II) :
  - Évaluation rigoureuse des impacts (séquence ERC).
  - Recherche active d'alternatives de moindre impact.

## **4. Limiter les impacts à l'échelle des projets sur les milieux naturels**

### **Mieux connaître et maîtriser les impacts sur la biodiversité**

- ⇒ **Améliorer la qualité des inventaires** faune-flore et fonctionnalités écologiques pour évaluer finement les impacts avant/après projet.
- ⇒ **Standardiser les méthodes d'évaluation** des impacts (directs, indirects, cumulés) et les protocoles de suivi.
- ⇒ **Créer des retours d'expérience** pour identifier les bonnes pratiques et les mesures efficaces.
- ⇒ **Stabiliser la doctrine de l'État** sur la prise en compte de la biodiversité dans les projets PV.
- ⇒ **Systematiser un comité de projet** pour les installations < 1 MWc, afin d'évaluer collectivement leur pertinence et les mesures ERC.

### **Photovoltaïque flottant : prudence et évitement par défaut**

- ⇒ **Éviter les projets flottants** en l'absence de données solides sur leurs impacts (écosystèmes aquatiques, cycles biogéochimiques, faune/flore).
- ⇒ **Exiger des études approfondies** pour tout projet, avec :
  - Un **état initial complet** (compartiments vivants et paramètres physico-chimiques).
  - Une **distance minimale de 15-20 m des berges** (en basses eaux).
  - Le **maintien des habitats littoraux et pélagiques**.

- Une **limite de couverture à 20 %** de la surface d'eau (une seule pièce d'eau par complexe).
- Un **plan d'action anti-pollution** (microplastiques, produits chimiques, etc.).
- ⇒ **Vigilance sur les effets d'aubaine** : Éviter la création de plans d'eau artificiels justifiés par le PV flottant. Refuser les synergies avec le stockage artificiel (ex. : irrigants).
- ⇒ **Réserver les projets flottants** aux **retenues peu naturalisées**, en attente de données scientifiques robustes.

## **5. Mieux connaître et limiter les impacts de l'agrivoltaïsme sur le système agricole et la transition agroécologique**

### **Priorité au photovoltaïque sur le bâti agricole**

- ⇒ **Installer les panneaux PV en priorité sur les bâtiments agricoles existants ou neufs**, en vérifiant que le bâtiment répond à une **nécessité agricole réelle**, qu'il est **implanté et dimensionné selon les besoins agricoles** (et non pour le raccordement électrique)
- ⇒ **Permettre l'autoconsommation** de l'électricité produite par l'agriculteur.

### **Encadrer strictement l'agrivoltaïsme**

- ⇒ **Limiter le taux de couverture des parcelles à 10-20 % maximum** (contre 40 % actuel), conformément aux recommandations scientifiques. [Voir seuils en MWc de la Chambre d'Agri 11](#)
- ⇒ **Autoriser uniquement des expérimentations de taille limitée** en attendant des données scientifiques solides.
- ⇒ **Rendre publiques les données** sur les projets pour évaluer leurs impacts agronomiques et socio-économiques.

### **Préserver les sols et la souveraineté alimentaire**

- ⇒ **Associer un coefficient d'artificialisation** aux projets agriPV (minimum 10 %, ajusté selon la perte de rendement agricole).
- ⇒ **Affecter le ZAN (Zéro Artificialisation Nette) au prorata de la consommation énergétique de chaque commune dans l'EPCI**. Une clé de répartition peut être proposée dans le PCAET de l'EPCI.
- ⇒ **Exiger une compensation agricole** de 10 % de la surface équipée, dédiée à un projet en agriculture biologique.

### **Lutter contre la financiarisation et la spéculation foncière**

- ⇒ **Créer un groupe de travail ministériel** sur les risques de spéculation foncière, l'évolution du statut du fermage et des revenus des agriculteurs, la préservation de la Surface Agricole Utile (SAU).
- ⇒ **Affecter une partie de la fiscalité agriPV** au financement de la transition agroécologique des exploitations.

### **Garantir la transition agroécologique et l'autonomie des agriculteurs**

- ⇒ **Protéger les agriculteurs** contre la perte d'autonomie (contrats restrictifs, verrouillage des parcelles), la précarisation économique (rente foncière, envolée des prix des terres).
- ⇒ **Exiger des garanties de réversibilité** pour préserver la vocation alimentaire des terres.

### **Orientations politiques pour un développement responsable**

- ⇒ **Prioriser les investissements** dans le photovoltaïque sur bâti, pour favoriser la valeur ajoutée agricole plutôt que la rente foncière.

- ⇒ **Encadrer les projets agriPV** pour garantir la préservation des sols et de la biodiversité, soutenir la transition agroécologique (haies, zones humides, prairies), assurer une rémunération décente pour les agriculteurs.

## **6. Limiter les impacts des projets sur les milieux forestiers**

**Exclusion stricte des zones forestières sensibles** (forêts subnaturelles et forêts protégées) et idéalement des forêts anciennes (cartographiées par l'INRAE) et des forêts en libre évolution (réseau FRENE).

### **Encadrement des défrichements**

- ⇒ **Rendre exceptionnelle** l'installation de PV en forêt, uniquement en **usage secondaire** d'un défrichement justifié (ex. : motif sécuritaire).
- ⇒ **Privilégier les défrichements limités** :
  - Plantations monospécifiques résineuses **< 30 ans** et **≤ 4 ha**.
  - **Seuil maximal de 10 ha par projet** (vs 25 ha actuels). [Conforme doctrine d'Eccla](#)
- ⇒ **Limiter à un projet PV par commune** pour éviter le saucissonnage.

### **Compensation renforcée**

- ⇒ **Privilégier la compensation en nature** (art. L341-6 du Code forestier).
- ⇒ **Appliquer un facteur multiplicatif élevé** pour garantir une restauration effective.

# Préambule

## **Vers un mix 100% renouvelable**

France Nature Environnement, profondément engagée dans la lutte anti-nucléaire et contre le réchauffement climatique, soutient le développement des énergies renouvelables<sup>1</sup>. Ces dernières représentent des alternatives crédibles et durables aux énergies fossiles et fissiles, dans la perspective d'un mix énergétique 100 % renouvelable d'ici 2050. Ce choix s'accompagne d'une exigence forte : des projets d'énergie renouvelable respectueux de l'environnement et de la nature – pas n'importe où et pas n'importe comment, des politiques publiques ambitieuses et des actions concrètes pour réduire les consommations énergétiques, combinant sobriété et efficacité énergétique.

Cette ambition est une déclinaison du plan stratégique de FNE qui œuvre aux « **conditions d'émergence d'une nouvelle société pour atteindre aussi tôt que possible, de façon démocratique et équitable une empreinte écologique ajustée aux limites de la biosphère (à 1 planète d'ici 2050, avec une étape intermédiaire de 1,5 planète en 2030).** »

## **Transition énergétique : relocaliser la production tout en limitant les impacts environnementaux**

Toutes les formes de production d'énergie ont un impact environnemental (émissions de gaz à effet de serre (GES), pression sur la biodiversité, transformation des paysages, consommation de ressources, etc.). Les énergies renouvelables (ENR) n'y échappent pas : comme toute activité humaine, elles génèrent des impacts qu'il est essentiel de maîtriser.

Pourtant, le fait que la France importe encore 60 % de son énergie consommée, principalement fossile (pour un coût annuel de 60 milliards d'euros), rend invisibles les impacts réels de cette dépendance : aggravation du réchauffement climatique global, dégradation des écosystèmes, atteintes à la santé publique, et pressions sociales dans les pays producteurs. Nous avons donc la responsabilité collective de décarboner notre société par la **relocalisation de notre production énergétique, l'électrification des usages, la réduction structurelle des consommations**, et d'en assumer les conséquences sur notre territoire tout en limitant au maximum les impacts négatifs sur l'environnement.

**La transition énergétique, inévitable et urgente, va profondément transformer notre quotidien** dans les années à venir. Elle ne sera pas sans impacts environnementaux – plus ou moins marqués selon les choix opérés – mais elle reste indispensable pour réussir la transition écologique car l'énergie reste un bien essentiel structurant de nos sociétés modernes. Sobriété et efficacité énergétique ne sont qu'une partie de la solution.

»» **Notre objectif : sortir des énergies fossiles et fissiles**, dont les effets dévastateurs sur le climat, la biodiversité et les populations (en France comme dans les pays d'extraction) sont bien plus graves que ceux des ENR, **sans compromettre la résilience des écosystèmes et en recherchant le moindre impact environnemental de ces projets.**

## **Photovoltaïque et transition écologique : Comment concilier déploiement et préservation de l'environnement et de la nature ?**

---

<sup>1</sup> Décision du Bureau du 30 janvier 2023 : Le bureau décide que les notes de position EnR doivent avoir comme point de repère les scénarios sans nucléaire qui permettent d'atteindre l'objectif du 100% EnR en 2050.

**Le photovoltaïque, énergie extensive et clé du futur mix énergétique, fait l'objet de cette note.**

Elle expose la position de France Nature Environnement sur le développement des projets photovoltaïques (PV), en tenant compte des enjeux de transition écologique, énergétique et agroécologique, notamment ceux liés à l'artificialisation des sols et à la protection de la biodiversité.

Cette réflexion est cruciale du fait de la pression croissante exercée par le photovoltaïque sur les espaces naturels, agricoles et forestiers, questionnant les impacts de ces projets sur les milieux vivants, et la superposition d'activités agricoles et énergétiques.

En effet, **les autorités environnementales alertent sur la consommation croissante de ces espaces**<sup>2</sup>. En 2024, les projets photovoltaïques au sol ont représenté 35 % des avis rendus par les Missions Régionales d'Autorité Environnementale (MRAe). Si cette dynamique est encourageante pour la transition énergétique, elle suscite aussi de vives inquiétudes : trop souvent, ces installations sont implantées sur des zones naturelles, agricoles ou forestières, mettant en péril des écosystèmes fragiles.

Malgré les avancées législatives, comme celles de la loi APER (interdiction de défricher plus de 25 ha pour un projet photovoltaïque depuis mars 2024, ou l'obligation de solariser les parkings), des projets continuent de se développer préférentiellement dans les espaces naturels plutôt que déjà artificialisés. Les autorités environnementales soulignent également un manque de recherche d'alternatives et une planification insuffisante par les collectivités pour identifier des sites de moindre impact.

Cette alerte s'inscrit dans la continuité des [recommandations du Conseil national de protection de la nature](#) (CNP, 2024), qui a pointé un déploiement rapide et non coordonné du photovoltaïque sur les espaces naturels, semi-naturels et forestiers. Le CNPN insiste sur la nécessité d'une planification plus stricte, afin de privilégier les surfaces déjà artificialisées, et ainsi de réellement mettre en œuvre l'évitement et la réduction des impacts sur la nature.

**Pour France Nature Environnement, la planification territoriale est essentielle et la mise en œuvre des projets d'énergies renouvelables doit être menée avec rigueur et exemplarité. Il s'agit d'identifier en priorité les zones de moindre impact pour l'implantation des projets et notamment les espaces artificialisés, d'évaluer les effets cumulés, de limiter strictement les atteintes à l'environnement et à la nature, et d'associer étroitement les acteurs territoriaux – associations, collectivités et citoyen-nes – dès la planification et les premières phases des projets.**

---

<sup>2</sup> [Synthèse annuelle 2024 de la conférence des autorités environnementales](#) et [Rapport annuel 2024 de l'autorité environnementale](#)

# Le photovoltaïque en France : état des lieux, enjeux et perspectives

## **Etat des lieux du photovoltaïque**

Au 30 juin 2025, **28,2 GW de photovoltaïque sont déjà installés**, dont plus de la moitié **sont des petites-moyennes installations en toiture <250 kWc (15 GW)**. **Les projets en attente de raccordement cumulent 36 GW (dont 8,3 GW avec une convention de raccordement signée)**.

**Les petites installations (< 9 kW)** représentent **87 % du nombre total d'installations** raccordées, mais seulement **15 % de la puissance totale** du parc photovoltaïque.

Tranches de puissance	Nombre d'installations	Puissance (en MW)
≤ 3 KW	676 616	1 697
> 3 et ≤ 9 KW	464 814	2 646
> 9 et ≤ 36 KW	50 107	1 137
> 36 et ≤ 100 KW	44 834	3 850
> 100 et ≤ 250 KW	28 932	5 664
> 250 et ≤ 500 KW	1 151	459
> 500 KW	3 160	12 747
<b>Total</b>	<b>1 269 614</b>	<b>28 200</b>

Tableau : **Répartition au 30 juin 2025 des installations photovoltaïques raccordées par tranche de puissance (source : [SDES](#))**

## **Des coûts de production en baisse constante**

Les coûts de production du photovoltaïque ne cessent de baisser, rendant cette énergie très compétitive. Le cout de production actualisé (LCOE) et les prix issus des appels d'offre CRE rendent compte de cette évolution.

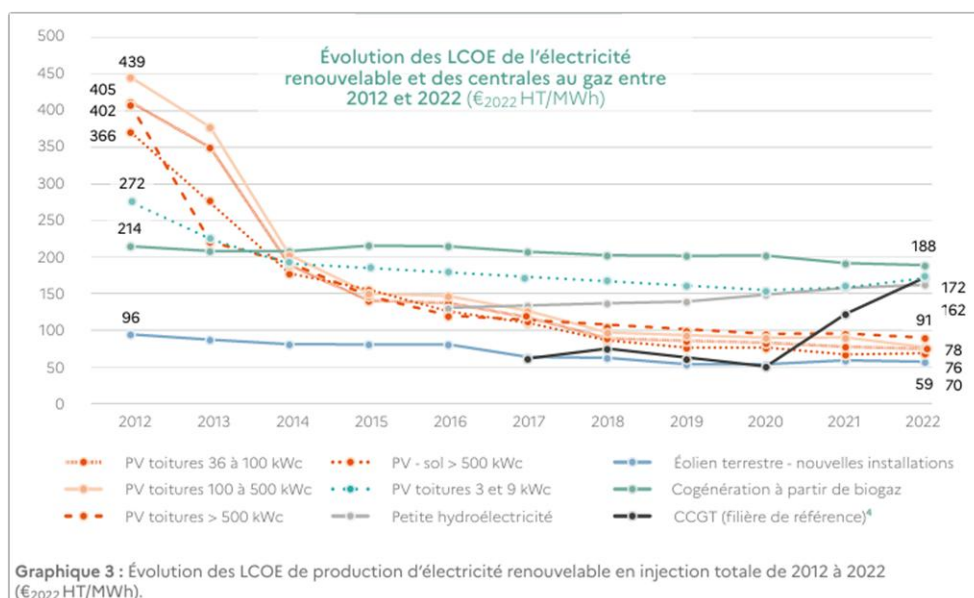
### **Le cout de production actualisé (LCOE)**

- ⇒ D'après l'ADEME<sup>3</sup>, le LCOE (Levelized Cost of Energy) du **photovoltaïque résidentiel** en France pour des installations de 3 à 9 kWc en 2025 se situe entre **134 €/MWh et 255 €/MWh**. En autoconsommation, le retrait des coûts de raccordement permet de réduire les LCOE de 5 à 8 % selon la typologie d'installation.
- ⇒ Les **installations résidentielles sont les plus chères en raison des coûts fixes élevés** (main-d'œuvre, structure, raccordement) pour une puissance installée plus faible.
- ⇒ Les **installations au sol et grandes toitures (>500kWc) sont les plus compétitives** avec un LCOE de 70 €/MWh.

<sup>3</sup> ADEME [Evolution des couts des énergies renouvelables et de récupération 2012-2022](#), édition 2024

Type d'installation	Puissance	Mode d'exploitation	LCOE (€/MWh)	LCOE (€/kWh)
Résidentiel (surimposé, autoconsommation)	3 kWc	Autoconsommation	202	0,202
Résidentiel (surimposé, autoconsommation)	9 kWc	Autoconsommation	134	0,134
Toiture (injection totale)	36-100 kWc	Injection totale	91	0,091
Toiture (injection totale)	100-500 kWc	Injection totale	78	0,078
Toiture (injection totale)	> 500 kWc	Injection totale	76	0,076
Centrale au sol (injection totale)	> 500 kWc	Injection totale	70	0,070

Tableau : LCOE du photovoltaïque en France (zone Centre-Sud Ouest, 2022), source ADEME



(Source : ADEME [Evolution des coûts des énergies renouvelables et de récupération 2012-2022](#), édition 2024)

### Prix issus des Appels d'offre

Les prix moyens issus des appels d'offres CRE pour le photovoltaïque en France (2023-2024) éclairent sur la compétitivité du photovoltaïque au sol :

- **Photovoltaïque au sol** : Entre **50 €/MWh et 65 €/MWh** (soit 0,05-0,065 €/kWh).
- **Photovoltaïque sur toiture (grandes installations)** : Entre **60 €/MWh et 90 €/MWh** (soit 0,06-0,09 €/kWh).
- **Ombrières de parking** : Environ **70-95 €/MWh** (soit 0,07-0,095 €/kWh).

**Le photovoltaïque au sol et en grande toiture sont désormais parmi les sources les moins chères**, avec des LCOE inférieurs à ceux du gaz (50-80 €/MWh) et du charbon (60-100€/MWh), et compétitifs avec le nucléaire existant (51-60€/MWh) et nouveau (>100€/MWh).

Le **temps de retour énergétique** (Energy Payback Time, ou EPBT) des systèmes photovoltaïques ne cesse de s'améliorer. Il faut désormais **moins de 1 an** en moyenne en France pour qu'un système photovoltaïque (comprenant panneaux, onduleurs, structure support, liaisons et protection électriques...) produise autant d'énergie qu'il en a fallu pour le fabriquer, le transporter, l'installer et le recycler. Tout au long de sa vie (au moins 25-30 ans), il aura donc produit **plus de 30 fois la quantité d'énergie dépensée lors de son cycle de vie**.

### **Contribution du PV à l'équilibre du réseau électrique**

- **Le photovoltaïque, un levier pour réduire les pics de consommation électrique** : Grâce à sa production prévisible, l'énergie photovoltaïque joue un rôle clé dans la réduction des pics de demande électrique, notamment en mi-journée. Selon les modélisations de l'ADEME sur le réseau français, un déploiement du solaire jusqu'à 20 GW permettrait de limiter le besoin de flexibilité quotidienne du système électrique. En effet, la production photovoltaïque coïncide avec la pointe de consommation méridienne (vers 12h-14h), réduisant ainsi la pression sur les autres moyens de production et optimisant l'équilibre offre-demande. Le solaire contribue ainsi à lisser la courbe de charge en couvrant une partie des besoins en période de forte demande, ce qui diminue la nécessité de recourir à des centrales thermiques pilotables (gaz, charbon) ou à des mécanismes de flexibilité coûteux.
- **Mutualisation des productions régionales** : La production photovoltaïque est par nature variable, uniquement le jour et davantage lorsque la météo est ensoleillée. Cependant, la répartition géographique des parcs sur tout le territoire français, associé à une forte prévisibilité des productions (à J-1 écart de 1 à 2% entre prévision et consommation réelle), permet une mutualisation des productions régionales pour une production nationale « lissée ».
- **Complémentarité avec la production éolienne** : La production photovoltaïque est aussi saisonnière, avec une production 3 fois plus élevée en été qu'en hiver. La complémentarité avec l'éolien (plus productif en hiver) est toujours soulignée par les acteurs du secteur et les gestionnaires de réseau comme RTE. Cette complémentarité saisonnière renforce la stabilité globale du mix électrique renouvelable.

**Foisonnement et complémentarité des productions éoliennes et solaires** permettent d'avoir au niveau national **une production d'électricité lissée et fiable**, loin de l'idée d'une intermittence non maîtrisable. Les données récentes de RTE et des observatoires énergétiques le confirment<sup>4</sup>. De plus, les technologies de stockage de l'électricité qui se développent permettront dans les années à venir d'optimiser encore davantage la production photovoltaïque, sans oublier que l'équilibre du réseau se réalise aussi au niveau européen.

### **Un nouveau cadre juridique - en bref**

#### **Photovoltaïque et espaces naturels, agricoles et forestiers**

Le nouveau cadre législatif et réglementaire (**décret du 8 avril 2024 et arrêté du 5 juillet 2024**) distingue :

- Les **projets agrivoltaïques** qui doivent apporter un service direct à l'activité agricole (parmi les quatre suivants : amélioration du potentiel et de l'impact agronomique, adaptation au changement climatique, protection contre les aléas, amélioration du bien-être animal) et garantir le maintien d'une activité agricole principale et significative ainsi qu'un revenu durable issu de l'activité agricole ;

---

<sup>4</sup> <https://www.rte-france.com/bases-electricite/systeme-electrique/flexibilite-electrique-cle-voute-transition-energetique>

- Les **projets photovoltaïques compatibles avec une activité agricole, pastorale ou forestière** (dits « PV compatibles » ou « agricompatible »), qui ne pourront être autorisés que sur des terrains identifiés dans un document-cadre départemental élaboré par les chambres d'agriculture et validé par le préfet ;
- L'implantation de **serres, de hangars et d'ombrières à usage agricole** supportant des panneaux photovoltaïques. Leur implantation doit correspondre à une « nécessité liée à l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière significative ». L'article L. 111-28 du code de l'urbanisme a vocation à réglementer l'implantation concomitante d'une serre, d'un hangar, ou d'une ombrière, et de l'installation photovoltaïque située au-dessus.

Ainsi, dans les espaces à vocation naturelle, agricole, pastorale ou forestière, à l'exception des installations agrivoltaïques, aucun projet photovoltaïque au sol ne peut se développer en dehors des surfaces identifiées dans le document-cadre départemental.

Pour les projets impactant une zone forestière il n'est désormais plus possible de défricher une surface supérieure à 25 ha.

### **Photovoltaïque et artificialisation**

Les installations photovoltaïques au sol ne relèvent pas du calcul de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers au sens de l'[article 1er du décret du 29 décembre 2023](#) ce qui leur permet d'être implantées dans ces types d'espaces dès lors que les fonctions écologiques du sol ne sont pas durablement affectées et que l'installation n'est pas incompatible avec l'exercice d'une activité agricole ou pastorale.

### **Obligations de solarisation**

Pour les installations sur bâti ou ombrières de parkings, diverses obligations de solarisation ont été introduites depuis 2016, d'abord par la loi Biodiversité, puis Climat et résilience et enfin APER.

- ⇒ Pour aller plus loin : cf. la partie réglementaire du photoscope qui sera disponible au printemps 2026 abordant ces différents sujets :
- le photovoltaïque sur le bâti et les parkings
  - le photovoltaïque en espaces naturels, agricoles et forestiers et les différentes réglementations (urbanisme, évaluation environnementale, espèces protégées...)
  - la concertation autour d'un projet etc.

### **Place du photovoltaïque dans les travaux de prospective énergétique**

Les travaux de scénarisations de la transition énergétique réalisés en 2021-22 (ADEME, RTE, négaWatt, Shiftproject), ont tous montré la place majeure du photovoltaïque dans les futurs mix électriques possibles, même les plus sobres :

- ⇒ Par exemple, quels que soient les scénarios de l'ADEME ([Transitions 2050](#)), **la place du photovoltaïque, au sol et en toiture, varie de 92 GW (S1 et S2) à 144 GW installés (S4) en 2050**. L'ADEME estime entre 30 à 90 GW la puissance en Photovoltaïque à installer au sol et entre 25 et 60 GW pour le Photovoltaïque en toiture d'ici 2050.
- ⇒ Le scénario négaWatt envisage **143 GWc de photovoltaïque en 2050, dont 54 GWc au sol et 90 GWc en toitures et ombrières, répartis comme suit** : Ombrières de parkings : 12 GW ; Grandes toitures plates : 19 GWc ; Hangars agricoles : 16 GWc ; Toitures Est-Ouest : 16 GWc ; Petits systèmes diffus : 27 GWc.

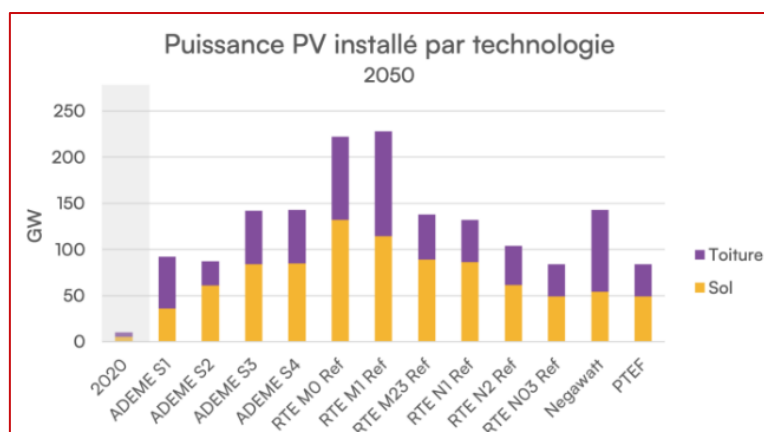


Figure 1 : Puissance installée au sol et en toiture selon les scénarios (Source : site [Comprendre 2050](#))

### Divergence avec les projets d'EPR du gouvernement

- ⇒ Les scénarios M0, M1 et M23 de RTE prévoient une **sortie accélérée ou progressive du nucléaire d'ici 2050 ou 2060** et un développement important des ENR soit de manière diffuse (M1) soit optimisée avec des grands parcs (M23). Dans M0, le scénario le plus ambitieux de RTE, 100% ENR, le photovoltaïque représenterait **208 GW installés pour une surface de 134 k ha au sol et 89 k ha en toiture**. (Source : RTE <https://rte-futursenergetiques2050.com/>).
- ⇒ Ces scénarios impliquent des rythmes soutenus de développement de l'ordre de 3 à 5 GW installés par an.

### **Besoins en espace pour une transition énergétique 100 % renouvelable**

- ⇒ Les travaux de l'ADEME ont précisé les enjeux liés à l'utilisation des surfaces par les ENR ([Feuilleton SOL](#)), dont ceux liés au Photovoltaïque (cf. [résumé Webinaire FNE « PV et surfaces nécessaires »](#), 2024), selon trois catégories de consommation d'espace : l'emprise totale au sol (délimitée par le périmètre extérieur de la centrale), les surfaces imperméabilisées et les zones strictement incompatibles avec des activités ENAF (locaux techniques et voies d'accès, surface sous panneau pour les centrales avec une forte densité de modules). **Selon les scénarios la surface au sol (emprise totale du PV au sol) nécessaires pour les parcs au sol est comprise entre 75 000 ha (S1, scénario le plus sobre en énergie) et 125 000 ha (S3)** (hors OLD = obligation légale de débroussaillage). L'emprise au sol ne dépasserait pas 125 000 ha au total (0,2 % de la superficie de la France métropolitaine) en 2050 dans le scénario le plus ambitieux en PV et l'imperméabilisation des sols resterait très faible.

En milliers d'ha	2020	2050
Emprise totale	6	75 - 125
Imperméabilisation	0,009	0,06 - 0,2
Strictement Incompatible ENAF	0,5	3 - 40
<i>Consommation surfacique au sol du parc PV en France</i>		

Source : [Avis de l'ADEME](#), 2022

- ⇒ **L'ADEME affirme que l'atteinte d'un mix 100% ENR, même très sobre nécessite la mobilisation de surface au sol pour le PV**, potentiellement en ENAF. (Traduction en surface des scénarios 1 et 2 de l'ADEME : **l'artificialisation entre 37 500 ha (375 km<sup>2</sup>) et 66 600 ha (660 km<sup>2</sup>)** pour y installer des panneaux solaires d'ici à 2050).

- ⇒ Cette déclaration peut sembler contredire de précédents travaux de l'ADEME<sup>5</sup> selon lesquels les surfaces disponibles sur les terrains délaissés (friches, parkings) constituaient un gisement théorique important (53 GW, dont 4GW de parkings). Cependant, ces sites sont souvent de petites tailles (<1 MWc) et seulement 18% n'ont aucune contrainte identifiée (environnementale, patrimoniale, aérodrome). L'implantation de PV sur ces sites est ainsi moindre qu'en première estimation généraliste. Le gisement réel pourrait donc être fortement réduit d'autant plus que les bases de données utilisées ne sont pas toutes à jour.
- ⇒ Face aux contraintes d'implantation sur les surfaces bâties et artificialisées, l'ADEME a retenu, dans ses scénarios Transition(s) 2050 (2021), l'hypothèse **qu'entre 10 % et 30 % des toitures pourraient être équipées de panneaux photovoltaïques**.
- ⇒ Une autre étude commandée par le ministère de l'écologie en 2022, a identifié plus précisément les sites potentiels issus des anciens sites industriels, de sites dégradés, anthropisés, délaissés et pollués inventoriés dans les bases de données. L'étude a ainsi recensé environ 843 sites >1Mc représentant 13 000 ha et 8,6 GWc. Ce gisement n'intègre pas plus les contraintes locales et les projets concurrents d'aménagement du territoire. Ces sites sont recensés dans l'outil Cartofriches du Céréma.
- ⇒ Des études restent néanmoins nécessaires pour affiner ces données, que ce soit pour les espaces délaissés, pollués, dégradés, les parkings ou le bâti et pouvoir ainsi s'assurer d'éviter un équipement inutile des espaces NAF. **En l'état, il est quand même hautement probable que les espaces actuellement considérés comme artificialisés ne suffisent pas pour atteindre l'objectif 100% ENR.**

**Une planification territoriale plus stricte des surfaces à utiliser en priorité pour le PV avant de recourir aux espaces NAF est de toute évidence une nécessité.**

**Il faut en effet éviter un développement du PV préférentiellement en ENAF et secondairement en espaces artificialisés. Ce sera le rôle des Comités Régionaux de l'Énergie de fixer ce ratio de développement entre le PV en ENAF et le PV artificialisés. Pour FNE ce ratio ne pourra pas être inférieur à 1 ha en ENAF pour 1 ha en artificialisé.**

### **En Europe : Enseignements d'une étude du Bureau Européen de l'Environnement (BEE) – « Surface pour les renouvelables »**

Le rapport du BEE évalue les besoins en espace pour une transition énergétique 100 % renouvelable en Europe d'ici 2040, en se concentrant sur l'éolien terrestre et le photovoltaïque (solaire au sol et sur toiture – pas de précision quant au PV flottant). Il compare ces besoins aux usages actuels des terres et aux enjeux environnementaux, agricoles et sociaux.

#### ⇒ **Peu de terres sont nécessaires :**

- Seuls **2,2 % du territoire total de l'UE** seront nécessaires pour atteindre la neutralité climatique d'ici 2040, en remplaçant les énergies fossiles et nucléaires par des énergies renouvelables.
- **5,2 % des terres européennes** sont adaptées à l'installation d'éoliennes et de panneaux solaires au sol, **en excluant les zones protégées, les terres agricoles à haute valeur et les milieux naturels sensibles.**

#### ⇒ **Potentiel en zones rurales :**

<sup>5</sup> <https://librairie.ademe.fr/energies/846-evaluation-du-gisement-relatif-aux-zones-delaissées-et-artificialisées-propices-a-l-implantation-de-centrales-photovoltaïques.html>

- **78 % des terres adaptées au solaire au sol** et **83 % pour l'éolien terrestre** se trouvent en zones rurales.
- Les **toitures urbaines et industrielles ne suffiront pas à couvrir tous les besoins**, mais il existe suffisamment de terres dégradées ou peu productives pour développer le solaire sans menacer la biodiversité ou la production alimentaire.
- **1,91 % des terres** suffisent pour le solaire au sol, et 1,26 % pour l'éolien terrestre.

### **Photovoltaïque et surfaces agricoles**

- ⇒ Sur la base du scénario de transition énergétique le plus élevé en matière de développement du photovoltaïque, si la totalité des surfaces de PV au sol devait être uniquement en zones agricoles, **les surfaces correspondantes représenteraient 1% de la SAU**. A titre indicatif, 4,3% de la SAU est dédié à la production d'agrocarburants. Cela permet de **situer l'emprise foncière** des projets photovoltaïques, souvent perçue comme importante, alors qu'elle reste **relativement limitée** par rapport à d'autres usages énergétiques agricoles dont l'efficacité est sujette à controverse.
- ⇒ D'après l'INRAE, aujourd'hui il y a environ **1 000 000 d'hectares de cultures énergétiques industrielles d'agrocarburants** en France. La même quantité d'énergie serait produite **par seulement 20 000 hectares d'agrivoltaïsme permettant de plus le maintien d'une forme de production agricole**.
- ⇒ Dans les scénarios les plus ambitieux de RTE par exemple, il y aurait besoin de 200 000 ha pour installer les 100 GW de PV.

### **Photovoltaïque et artificialisation / ZAN**

Se référer à la [Position FNE sur ZAN](#)

**En France, l'artificialisation des sols s'est accélérée au cours de la dernière décennie** : en moyenne, **24 000 hectares d'espaces naturels, agricoles et forestiers** ont été urbanisés chaque année : 63 % de ces surfaces ont été consommés à destination de l'habitat, 23 % pour des activités économiques, 7 % pour des infrastructures routières, 1 % pour des infrastructures ferroviaires et le reste à destination mixte<sup>6</sup>.

**Dans le cadre de la loi Climat et Résilience, la France s'est engagée à atteindre le « zéro artificialisation nette » (ZAN) d'ici 2050**. Pour y parvenir, elle vise une **réduction de 50 % de la consommation des espaces naturels, agricoles et forestiers d'ici 2031**.

**FNE soutient le ZAN et non pas le Zéro artificialisation brute : il est possible de concilier ambition écologique, justice territoriale et aménagement du territoire. La catégorisation d'espaces artificialisés en ENAF reste à approfondir, tout comme l'allocation du ZAN aux territoires utilisant les services produits plutôt que leur production.**

### **Les objectifs de développement du photovoltaïque**

L'objectif de neutralité carbone nécessite une électrification des usages fossiles amenant à une **hausse de la consommation d'électricité en remplacement de l'utilisation d'énergie fossile** (pour les véhicules électriques, pompes à chaleur, etc). Le retard actuel sur l'électrification des usages, reflet de politiques publiques insuffisantes et discontinues, est utilisé comme argument

<sup>6</sup> [https://artificialisation.developpement-durable.gouv.fr/sites/artificialisation/files/fichiers/2023/11/ZAN%20DP%2027nov23\\_VF.pdf](https://artificialisation.developpement-durable.gouv.fr/sites/artificialisation/files/fichiers/2023/11/ZAN%20DP%2027nov23_VF.pdf)

pour freiner encore le développement des EnR, mais pas du nucléaire (12 nouveaux EPR sont mentionnés dans le projet de PPE3).

**La programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE3)** devra fixer les objectifs et la répartition pour le photovoltaïque. En attente d'adoption depuis 2023, les objectifs et répartition peuvent être amenés à changer :

	Répartition	OBJECTIFS Projet PPE3		
		2030 - Objectif (GW)	2035 - Obj Bas (GW)	2035 - Obj Haut (GW)
PV total		54	65	90
Petites et moyennes toitures (<100 kWc)	41%	22	27	37
Petites installations au sol (<500 kWc)	5%	3	3	5
Grandes installations au sol (>500 kWc)	38%	21	25	34
Grandes toitures (>500 kWc)	16%	9	10	14
<b>Total au sol</b>	<b>43%</b>	23	28	39
<b>Total toitures</b>	<b>57%</b>	31	37	51
	<b>Equivalent en surfaces (ha)</b>			
Total au sol (hypothèse 1ha par MW)		23 220	27 950	38 700
Total au sol (hypothèse 2ha par MW)		46 440	55 900	77 400
Total au sol (hypothèse 0,5ha par MW)		11 610	13 975	19 350

Ces objectifs feront l'objet d'une régionalisation telle que prévue par la loi (PPE régionalisées).

# Objectifs et propositions politiques de FNE

## **1. Améliorer la concertation, la gouvernance et le partage de la valeur**

### **Précadrage avec les acteurs locaux**

- ⇒ FNE recommande que la concertation, donnant lieu à un **pré-cadrage, avec l'ensemble des parties prenantes**, soit toujours être engagée **très en amont des projets** afin que les attentes puissent être prises en compte. Idéalement les porteurs de projets sont pro-actifs pour échanger sur leurs zonages avec les élu.es locaux et les associations.
- ⇒ Cette concertation nécessite d'avoir mené **au préalable des actions d'informations techniques, et de sensibilisation, voire de formation**, pour que les acteurs impliqués dans les démarches de concertation comprennent l'ensemble des enjeux du projet et partagent une même culture, à la fois sur les enjeux de la transition énergétique, du développement du solaire comme des impacts sur la biodiversité - à éviter, réduire ou compenser.
- ⇒ Certaines préfectures ont ouvert un **espace de dialogue entre porteurs de projets et acteurs administratifs locaux**, initiant une première lecture des projets avant leur dépôt officiel, ce qui favorise leur amélioration précoce si nécessaire. Cette pratique mérite d'être généralisée.

### **Faciliter l'implication des collectivités et des citoyens dans la gouvernance des projets.**

FNE recommande que les citoyen.nes, associations et collectivités soient davantage impliqués dans la gouvernance des projets : informés et associés, régulièrement tout au long de la vie du projet, ils doivent **avoir la capacité réelle de faire évoluer le projet et d'y participer financièrement**.

- ⇒ FNE encourage ainsi les **projets « à gouvernance locale »** ou dits **« territoriaux », impliquant collectivités et /ou citoyen.nes, plus vertueux en termes de gouvernance** (à différencier des projets faisant uniquement appel au crowdfunding) s'ils visent aussi un moindre impact environnemental.

A ce titre FNE s'implique dans **l'Alliance pour l'Energie locale** qui plaide en faveur des projets renouvelables à gouvernance locale.

- ⇒ Les acteurs de l'Alliance portent l'objectif de **multiplier par 3 la part des projets d'énergies renouvelables aux mains des collectivités territoriales et/ou les citoyens à l'horizon 2030**, soit passer de 1,7 TWh à 5 TWh.

### **Partager les bénéfices des projets sur les territoires en faveur de la transition écologique**

Le **partage de la valeur** peut être défini comme le processus visant à assurer une répartition équitable des bénéfices découlant d'un projet d'énergie renouvelable entre les développeurs et les opérateurs, ainsi que les communautés locales affectées par ses impacts.

Chaque étape d'un projet photovoltaïque – planification, installation, raccordement – génère de la valeur pour les territoires. Pour une transition juste, **cette valeur doit être partagée sous forme de bénéfices économiques** (recettes fiscales, intérêts, créations d'emplois), **environnementaux** (actions de protection de la biodiversité) **ou sociaux** (réduction des inégalités, égalité de genre). Au-delà des retombées matérielles, ce partage renforce l'appropriation citoyenne et l'engagement local dans la transition énergétique.

- ⇒ FNE recommande que les **bénéfices des projets photovoltaïques**, et en particulier les parcs au sol – plus impactant, soient **répartis équitablement sur le territoire**.

- ⇒ Pour FNE, ils doivent bénéficier à la collectivité pour l'accomplissement de sa **transition énergétique et agro-écologique**, par exemple : concrétisation d'actions de sobriété et d'efficacité énergétique, de renaturation, restauration, de connaissance de la biodiversité locale (Atlas de la biodiversité communale, TVB), de mise en œuvre de Solutions fondées sur la nature, d'actions en faveur de l'agriculture biologique, ou création d'autres moyens de production renouvelable, etc.

### **Solidarité entre territoires et contrat de réciprocité**

Un projet de parc solaire au sol doit s'inscrire dans un projet de transition énergétique au niveau d'une intercommunalité tout en tenant compte des **enjeux de solidarité énergétique entre territoires** (hors hydroélectricité historique), certaines pouvant faire davantage d'ENR que d'autres. S'interroger sur le taux d'indépendance énergétique du territoire et mettre dans la balance les efforts à fournir pour la réduction des consommations énergétiques (souvent dans les villes) et la production d'énergie renouvelable (souvent en zone rurale) est nécessaire **pour concevoir une transition énergétique équilibrée, solidaire entre les territoires, et efficace à l'échelle locale comme nationale**. De même que d'interroger les interdépendances avec les territoires voisins et la notion de solidarité, les PLUi, SCoT ayant souvent tendance à ne pas considérer ces deux enjeux.

- ⇒ Pour répondre à cet enjeu, FNE recommande la mise en place de « **contrats de réciprocité** » entre territoires urbains et ruraux, notamment autour du ZAN (affectation d'un coefficient d'artificialisation) et de sa répartition au sein de l'EPCI.

### **Intégrer les parcs photovoltaïques au sol dans le ZAN : un enjeu de cohérence et de justice territoriale**

Aujourd'hui, les parcs photovoltaïques au sol ne sont pas considérés comme de l'artificialisation dans le code de l'urbanisme. Pourtant, cette exclusion mérite d'être questionnée. En effet, cet équipement étant de nature industriel, on ne peut pas nier qu'il aura des impacts sur la qualité des sols.

Or, cette artificialisation servant par définition aux territoires qui consomment l'énergie produite, et non aux collectivités locales où les projets sont implantés, **pour des raisons de justice territoriale, le ZAN serait alors supporté par les grandes collectivités consommatrices, et non par les petites collectivités qui accueillent les installations** (par exemple selon le ratio de consommation d'électricité). Par conséquent, ils **devraient être partiellement inclus dans le calcul du zéro artificialisation nette (ZAN)**.

- ⇒ FNE demande que **les équipements agrivoltaïques et agricompatibles soient comptabilisés dans le ZAN** selon un ratio à discuter.

## **2. Outils et moyens de pilotage du photovoltaïque pour une approche territoriale équilibrée**

**La planification des ENR était jusqu'à présent quasi inexistante. Les parcs se sont développés principalement en fonction de la rentabilité et des opportunités foncières, notamment en espace Naturels, Agricoles et Forestiers (ENAF), en contradiction avec les orientations nationales de priorité aux surfaces artificialisées.**

### **Passer d'un déploiement d'opportunité à une planification maîtrisée**

La loi relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables (APER) a introduit les prémices d'une planification avec les zones d'accélération des énergies renouvelables (ZAENR), zonages identifiés par les communes où les projets pourront bénéficier d'avantages (en attente de décret) et l'élaboration des documents cadre départementaux : les parcs PV au sol ne peuvent plus désormais s'implanter en dehors des ENAF définies par ces documents

Les premiers résultats des ZAEnR ne sont guère probants malheureusement : les espaces proposés par les communes sont souvent des espaces d'opportunité sans prise en compte des enjeux biodiversité. Et les porteurs de projets peuvent tout à fait choisir de s'implanter en dehors des zones d'accélération (ZAENR), zones qui ne font l'objet d'aucune planification et ne garantissent pas la bonne prise en compte des enjeux de biodiversité a priori.

FNE demande :

- ⇒ **Remplacer la logique de déploiement opportuniste** (basée sur la rentabilité et les opportunités foncières) par une **planification stratégique**, en priorisant les surfaces artificialisées conformément aux orientations nationales.
- ⇒ **Renforcer les Zones d'Accélération des Énergies Renouvelables (ZAENR)** en garantissant l'intégration par les communes des **enjeux de biodiversité**.

### **Assurer le suivi de la consommation des sols par le photovoltaïque pour mieux planifier**

Étant donné que les surfaces déjà artificialisées et bâties ne suffiront pas à atteindre les objectifs de déploiement du photovoltaïque dans les scénarios 100 % renouvelables, l'implantation de centrales solaires au sol s'avère indispensable. Ce déploiement au sol doit cependant être maîtrisé et les implantations de projets privilégier les espaces où les enjeux environnementaux et agricoles sont évités ou réduits le plus possible. Dans ce contexte, **la planification territoriale joue un rôle clé pour identifier et désigner ces zones de manière stratégique et durable**. Aujourd'hui, il est encore difficile de connaître les potentiels de développement du PV et la consommation actuelle des espaces artificialisés et non-artificialisés par les projets PV et assurer un suivi de cette consommation.

### **Recommandations pour connaître et suivre le déploiement du PV**

- ⇒ **Mieux connaître le gisement en toitures, parkings et au sol pour chaque région et établir un indicateur de suivi de l'utilisation des zones artificialisés/bâties et en ENAF**. Cette donnée est indispensable pour suivre l'évolution de l'implantation des projets et procéder au rééquilibrage des projets en faveur des toitures, parkings et autres surfaces artificialisées.
- ⇒ Pour ce faire, FNE souhaite que **l'Etat fournisse aux collectivités notamment les données et outils nécessaires au pilotage de l'implantation des projets et au suivi de la consommation des sols par le PV**. La planification serait ainsi d'autant plus solide qu'elle s'accompagnerait de la mise en place d'une **cartographie des zones potentielles prioritaires, des zones sensibles à éviter, zones de compensation et d'indicateurs de suivi** (ENAF consommés, ratio bâti/ENAF, occupation des sols par ex) via un observatoire de la consommation des ENAF par le PV par exemple.
- ⇒ Dans le cadre de l'élaboration des documents cadre, FNE demande que les **CDPENAF soient systématiquement consultées**.

### **PPE régionalisée – viser l'objectif de moindre impact environnemental**

Dès lors que la PPE3 sera publiée, les régions devront s'emparer des objectifs PV nationaux et les décliner selon les potentiels et contextes régionaux, en visant **l'objectif de moindre impact environnemental**. Cette planification doit s'assurer d'être **cohérente avec les politiques publiques de protection et de restauration de la nature** et à la priorisation des surfaces bâties et artificialisation pour l'implantation des projets PV.

Nos recommandations pour la régionalisation de la PPE :

- ⇒ La **répartition entre les régions de l'objectif national doit être juste** au regard des efforts à fournir et des enjeux de biodiversité, dont l'appréciation des effets cumulés sur certains territoires.

- ⇒ Les objectifs doivent être **différenciés selon les typologies de surfaces** : artificialisé, bâti, ombrières PV flottant, zones dégradées, friches, ENAF.
- ⇒ L'estimation des besoins en PV au regard des types de surfaces disponibles doit permettre **d'établir des limites (seuil en ha) à la consommation d'ENAF par le PV**.
- ⇒ Ces objectifs seront ensuite déclinés via les SRADDET, PCAET. Charge aux collectivités de s'emparer de ces objectifs et de **mentionner dans leurs documents d'urbanisme la priorité aux surfaces artificialisées, les possibilités d'équiper d'autres types de surfaces et d'identifier les zones d'exclusion afin qu'elles soient opposables**.

### **Anticiper le développement des réseaux électriques**

La présence ou le développement d'un poste source de raccordement est stratégique pour les porteurs de projets photovoltaïques.

- ⇒ Aussi, pour FNE, la planification des projets dans les zones de moindre enjeu implique également **d'anticiper le développement du réseau électrique** (les besoins en renforcement de lignes, création de nouveaux postes de raccordement et lignes) **avec cet objectif de moindre impact** – implantation dans des zones déjà artificialisées – à intégrer lors de l'élaboration des Schémas de développement et de raccordement régionaux des ENR (S3RENR).

### **Intégrer les paysages pour faciliter la planification**

**Aborder les enjeux paysagers pour élaborer collectivement une démarche de planification qualitative des ENR** peut être un levier de dialogue, d'acceptabilité sociale et de cohérence territoriale.

- ⇒ FNE recommande cette approche qui favorise une **planification stratégique et spatialement lisible**, plutôt qu'une accumulation de projets ponctuels, tout en articulant la transition énergétique avec les dynamiques locales des autres secteurs d'activité. Plusieurs outils existent : Charte des Paysages, Plans de paysage Transition Énergétique ou outil ETAPE. Certaines intercommunalités envisagent de les incorporer à leur PLUi.

### **Renforcer les moyens des collectivités et des services instructeurs**

Les collectivités territoriales à travers les documents d'urbanisme sont les moteurs de ces planifications pour un déploiement maîtrisé du PV croisant besoins énergétiques, potentiels, foncier disponible et enjeux environnementaux. Cependant, les moyens (techniques, humains, financiers) à leur disposition sont insuffisants pour mener cette mission.

Nos recommandations :

- ⇒ L'Etat, déléguant la planification aux collectivités (ZA ENR<sup>7</sup>, SRADDET, PPE Régionalisées), doit leur **donner les moyens (financiers, économiques, techniques) suffisants de planifier avec robustesse le déploiement du PV en visant le moindre impact et de faire appliquer la priorisation aux surfaces bâties et artificialisées** (dont les obligations de solarisation pour le bâti et les parkings). En particulier la mise à disposition d'une **ingénierie gratuite pour les petites communes** est indispensable.

<sup>7</sup> ZA ENR : Zones d'Accélération des ENR créées par la loi APER de 2023. Elles sont identifiées par les communes et validées par les préfets après avis des comités régionaux de l'énergie (CRE). Les ZA ENR contribuent à l'objectifs de la PPE régionalisée.

- ⇒ **L'utilisation d'outils de diagnostic** (cadastres solaires) et **de dérisquage du foncier** (étude d'un ensemble de sites, aides à la réalisation des Atlas de la biodiversité communale) doivent être généralisés.
- ⇒ FNE plaide **pour une éco-conditionnalité des dotations de l'Etat en fonction notamment de l'atteinte des objectifs de développement des ENR, de restauration de la biodiversité...**
- ⇒ Ce **manque de moyens est identique pour les services instructeurs** qui se retrouvent à donner des avis tacites faute de moyens pour instruire les dossiers dans les temps. Des **moyens supplémentaires, des délais suffisants pour exercer leurs missions** d'expertise, d'instruction et de contrôle sont nécessaires. Les projets se développant principalement dans les territoires ruraux,

### **3. Eviter les principaux impacts au niveau de la planification**

**La logique de la séquence ERC (Éviter, Réduire, puis Compenser) doit s'appliquer rigoureusement avec un évitement des zones à forts enjeux dès l'étape de la planification (phase plan/programme) pour "dérisquer" au maximum les projets. L'évitement géographique et technique n'interviennent que plus tard, si le porteur du projet a bien démontré qu'il n'y a pas d'autres alternatives de moindre impact. Aussi, il convient de rechercher et d'équiper en priorité les surfaces présentant peu ou pas d'incidences sur la biodiversité et les sols.**

#### **Priorité au bâti et aux surfaces artificialisées**

**Les installations solaires sur toitures (résidentielles, publiques, commerciales, tertiaires), ombrières de parkings et sites dégradés doivent être la priorité absolue** pour limiter l'artificialisation des milieux et préserver la biodiversité tout en produisant l'électricité au plus près des besoins et limiter les distances de raccordement.

Bien qu'un fort potentiel théorique existe, seules **10 à 30 % des toitures pourraient être équipées d'ici 2050** (scénarios Transition(s) 2050, ADEME). Pourtant, même partiel, ce potentiel reste intéressant pour réduire la pression sur les espaces naturels, agricoles et forestiers. En France, seulement 1 maison individuelle sur 20 est équipée (contre 1 sur 5 en Allemagne).

#### **Recommandations : Renforcement des objectifs de déploiement du PV bâti et artificialisé**

- ⇒ **L'objectif national pour l'ensemble des toitures et parkings doit être > à l'objectif au sol**, contrairement aux précédentes programmations pluri-annuelles de l'énergie (PPE) ; Le gisement de parkings doit être précisé et les parkings équipés connus au fur et à mesure. Ces données n'existent pas à ce jour.
- ⇒ **Préciser un objectif pour les toitures résidentielles** : multiplier par 4 le rythme annuel actuel (150 000 toitures) d'équipement pour aboutir à 600 000 toitures résidentielles équipées par an ;
- ⇒ **Identifier le potentiel pour les parkings**. Le potentiel national pour les parkings doit être identifié pour toutes les régions et adossé aux Schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET),
- ⇒ **Renforcer l'obligation de solarisation des parkings : L'abaissement du seuil en deçà de 1500m<sup>2</sup>** ainsi que la possibilité d'augmenter le taux de surface couverte au-delà de 30% doivent être examinés. Plusieurs projets de loi ont détricoté les avancés de la loi APER. Dernière en date, la loi de simplification de l'urbanisme, qui réduit la surface couverte par les panneaux : les parkings de plus de 1 500 m<sup>2</sup> devront être ombragés sur la moitié de leur surface, dont au moins 35 % avec des panneaux solaires, soit une obligation de solariser réduite à 17,5 % de la surface totale, contre 50 % auparavant.

## Recommandation : renforcer les incitations pour installations sur bâti et parkings.

- ⇒ **Mise en place d'AO CRE spécifiques pour chaque type de PV** : les ombrières, toitures, au sol doivent disposer d'AO spécifiques afin que les différentes ENR ne se concurrencent pas entre elles, et notamment il conviendrait de supprimer les "ombrières agrivoltaïques" et "serres agrivoltaïques" de l'appel d'offres PV Bâtiment, et de les ajouter soit à un appel d'offre dédié, soit à l'appel d'offre PV Sol.
- ⇒ **Exemplarité de l'Etat et des collectivités territoriales** : L'Etat et les collectivités territoriales doivent être exemplaires sur leurs propres bâtis et parkings.
- ⇒ **Identifier les potentiels régionaux** : Les régions et départements doivent aussi être en mesure de fournir les estimations de potentiels de ces surfaces (bâti, parking) et indicateurs de suivi, afin de suivre et planifier de manière éclairée via les documents d'urbanisme le développement du photovoltaïque sur ces surfaces.
- ⇒ **Encourager l'équipement des ménages et l'autoconsommation** : Les aides (à l'équipement, tarif d'achat, crédit d'impôt) aux ménages doivent être renforcées afin de faciliter les installations des particuliers sur bâti.
- ⇒ **Inciter les particuliers à équiper leur toiture de panneaux PV (et/ou thermiques) lors de travaux de désamiantage à l'image de ce que propose la Région AURA** pour les entreprises et les agriculteurs afin de lutter contre le désamiantage sauvage, isoler équiper davantage de toitures en photovoltaïque. Ce système pourrait être généralisé pour toucher les particuliers.
- ⇒ **L'autoconsommation doit être encouragée** notamment pour les entreprises et les collectivités dont la consommation est essentiellement diurne.

## Se limiter aux sites à faibles fonctionnalités écologiques

**La première mesure d'évitement des incidences sur la biodiversité concerne la phase de planification des projets à l'échelle d'un territoire.** Une démarche d'identification de secteurs préférentiels doit se mener au niveau des intercommunalités ou des départements, de façon à désigner des possibilités d'implantation les moins pénalisantes possibles. L'objectif principal étant d'éviter des choix d'implantation par opportunité par les développeurs (facilité d'accès, prix du m<sup>2</sup>, présence d'une ligne à moyenne tension, etc.) au détriment soit de la qualité des sols agricoles soit de la richesse patrimoniale des espaces naturels et forestiers.

**La priorité devrait être donnée aux sites et sols pollués et dégradés, et secondairement aux milieux agricoles et forestiers fortement anthropisés (cultures intensives, forêts industrielles, petits lacs artificiels). La suite du document présente chaque milieu.**

- ⇒ **Pour ce qui est des sites et sols pollués**, bien que ces sites soient limités<sup>8</sup>, souvent de petite surface et en concurrence avec d'autres aménagements du territoire, leur reconversion, présentant moins d'enjeux environnementaux, agricoles, forestiers ou récréatifs, doit être **anticipée et privilégiée** par les politiques énergétiques des collectivités.
- ⇒ **Les friches** (industrielles, artisanales, commerciales, militaires) pouvant être riches en biodiversité, leur équipement en PV n'est pas non plus à systématiser et doit résulter d'études bibliographiques et de terrain pour en évaluer les enjeux.

## Recommandations :

- ⇒ **Identifier et équiper en priorité les sites dégradés identifiés par l'ADEME** et mis à disposition des Départements : Il est fondamental de **connaître les potentiels de ces**

<sup>8</sup> DGECC-ADEME, [Identification, par département français, de zones délaissées et artificialisées propices à l'implantation de centrales photovoltaïques](#). 2022

**surfaces** lors des exercices de planification (PPE Régionalisée, SRADDET, PCAET, SDRIF-E, PADDUC, PCAET, ...).

- ⇒ **Interdiction d'équiper les carrières et gravières ayant fait l'objet d'une réhabilitation au titre de la protection de la nature** : Installer des panneaux solaires sur ces espaces **entrerait en contradiction** avec les obligations réglementaires de compensation et de renaturation. Une vigilance certaine doit également être apportée sur les friches (L 411-26 du code de l'urbanisme), les friches identifiées dans le décret du 22 août 2025 modifiant le décret no 2023-1311 du 27 décembre 2023 pris pour l'application de l'article L. 121-12-1 du code de l'urbanisme pour lesquelles il est possible de déroger au principe de continuité de la loi littoral pour l'installation d'EnR ou pour les terrains militaires. En effet, ces espaces peuvent abriter des enjeux importants de faune et de flore sauvages, y compris protégées.

### **Exclure les zones de protection forte, les aires protégées, les espaces labellisés, sauf exceptions encadrées, et les sites de compensation.**

Les parties du territoire terrestre, aquatique et marin reconnues par les outils figurant dans le tableau p35 et relatifs aux zones de protection forte, aux aires protégées, à d'autres espaces inventoriés ou identifiés au titre d'une politique publique et aux sites naturels de compensation, de restauration et de renaturation, sont **incompatibles avec l'implantation de parcs photovoltaïques**.

- ⇒ Elles **sont à exclure des zones pouvant accueillir du PV au sol**. Ces espaces ont comme vocation d'assurer la conservation et la restauration d'habitats naturels et des populations d'espèces sauvages menacées ou remarquables, voire de paysages.
- ⇒ FNE demande que ces **zonages incompatibles avec des projets photovoltaïques** identifiés dans le tableau p 35 soient **intégrés dans les documents définissant les ZAENR et dans les documents cadre** élaborés par les CDPENAF

Néanmoins, certains secteurs de ces espaces pourraient accueillir des installations photovoltaïques dans leurs secteurs urbanisés ou artificialisés, sous réserve des évaluations préalables démontrant la pertinence écologique et urbanistique du projet.

Cette position a le mérite d'être facilement compréhensible car ces catégories recouvrent des outils et procédures qu'il faudrait présenter et détailler pour les comprendre.

- ⇒ Cependant, à ce principe d'exclusion, FNE concède les **exceptions suivantes**, dans les conditions suivantes :
- Pour les **parcs naturels régionaux (PNR)** si leur charte comporte, selon leur mission de protection des patrimoines et des paysages, des objectifs de qualité paysagère et patrimoniale identifiant les zones n'ayant pas vocation à accueillir des ENR ou sous conditions, et prévoit l'encadrement de leur installation et de leur intégration écologique et paysagère ;
  - Les **grands ensembles naturels riches, ou peu modifiés**, qui comportent et offrent des potentialités biologiques importantes et qui sont reconnus au titre de l'inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (**ZNIEFF**) de **type II**, en attachant une attention particulière aux espèces et aux habitats qui ont motivé l'inscription de l'ensemble à l'inventaire national du patrimoine naturel ;
- ⇒ **Tout projet de PV au sol dans un PNR ou une ZNIEFF de type II** doit faire l'objet d'une **évaluation de ses impacts, directs, indirects et cumulés** contenant la séquence Eviter-réduire puis compenser bien conduite, et la **recherche active d'alternatives** de moindre impact, dont les conclusions permettront d'évaluer la pertinence du projet.

Ressources : **Ecoconcevoir les projets de parcs solaires photovoltaïques au sol, OFB**

## 4. Limiter les impacts à l'échelle des projets sur les milieux naturels

**Bon nombre d'impacts peuvent être évités ou réduits dès la phase planification du solaire sur le territoire, puis lors de la conception du projet. Eviter l'installation de PV dans des zones naturelles ou forestières permet aussi de "dérisquer" le projet et de tendre vers une réalisation plus rapide, puisqu'un bon nombre d'autorisations ne seront pas nécessaires (dérogations espèces protégées, défrichement, loi sur l'eau, ...). Privilégier le bâti et les espaces artificialisés est donc gage de gain de temps et apporte de la sécurité juridique.**

### Effets des parcs photovoltaïques sur la biodiversité

Les effets des parcs photovoltaïques sur la biodiversité varient considérablement en fonction de la technologie utilisée, des configurations des installations solaires (espacement entre les rangs, un seul tenant ou fragmenté, hauteur des panneaux, types de clôtures, ...), selon qu'elles utilisent des panneaux fixes ou mobiles, mais varient aussi selon leur surface. **Les impacts négatifs sont aussi fonction des milieux naturels présents, dans et à proximité, des installations solaires.** Il est donc difficile de dresser une liste exhaustive des impacts et des mesures permettant d'éviter, réduire ou compenser les impacts négatifs.

Néanmoins, la majorité des impacts bruts des installations photovoltaïques au sol sont similaires à ceux d'autres aménagements (consommation d'espace (environ 1ha par MWh installé), fragmentation du territoire (clôture, panneaux eux-mêmes), destruction d'espèces protégées et de leurs habitats lors de la phase de construction et de démantèlement, perturbation ou effarouchement de certaines espèces d'insectes, de chiroptères et d'oiseaux. Certains impacts leur sont toutefois spécifiques : collision, perturbation liée à la création d'un micro-climat, modification de l'interface air/sol (par création d'une surface lisse hors sol), polarisation de la lumière...

- La note de [synthèse bibliographique](#) (2021) et le [webinaire de l'OFB](#) de 2025 présentent plus en détail les effets des installations PV sur la biodiversité et les possibilités de remédiation, ainsi que le [portail technique de l'OFB](#).

### Mieux connaître les impacts sur la biodiversité

**Pour bien maîtriser les impacts, encore faut-il bien les connaître.** Les impacts sur la biodiversité des installations PV sont de plus en plus documentés, mais demeurent encore lacunaires, notamment dans le contexte franco-français. La création en 2023 [de l'observatoire des énergies renouvelables et de la biodiversité](#), pour lequel FNE a longuement plaidé, contribue à l'amélioration des connaissances des impacts sur la biodiversité et [son centre de ressources](#) permet de diffuser ces connaissances.

[ECCLA et le SYADEN ont initié en 2025 l'Observatoire EnR/Biodiv de l'Aude](#)  
Néanmoins, des améliorations sont à attendre :

- ⇒ **C'est confirmé !** Sur la **qualité des inventaires faune-flore-fonctionnalités écologiques** qui sont **souvent peu complets**. Ils ne permettent pas d'avoir une connaissance fine de la biodiversité et des fonctionnalités présentes avant l'implantation du parc PV. Ces lacunes ne permettent pas d'avoir une vision correcte de l'avant et de l'après, et par conséquent de mesurer l'efficacité des mesures d'évitement, de réduction et de compensation.
- ⇒ **C'est confirmé !** Sur **l'évaluation des impacts, directs, indirects et cumulés** qui est souvent **mal réalisée**. Faute de cadrage sur les méthodes d'évaluation des impacts des projets, certains impacts sont mesurés "au doigt mouillé". Les impacts sont souvent ainsi minimisés, permettant de fait, de restreindre les mesures de réduction et de compensation. Trop souvent, les études d'impact ne présentent pas d'évaluation des impacts cumulés du projet avec les aménagements déjà existants et à venir.
- ⇒ **C'est confirmé !** Sur **l'absence de protocoles standardisés de suivi** permettant de mesurer les effets des mesures d'évitement, de réduction et de compensation, et de comparer

l'effet de ces mesures entre installations afin de bénéficier de retours d'expérience, sur ce qui fonctionne ou pas, les mesures à pérenniser, les mesures à abandonner. FNE plébiscite la **mise en place des suivis solides permettant d'objectiver le niveau d'impact** des parcs solaires au sol sur la biodiversité et d'organiser le recensement des bonnes pratiques réellement efficaces, que ce soit à l'échelle d'un projet ou plusieurs projets proches (effets cumulés).

- ⇒ Sur **les évolutions réglementaires**, au motif de simplification, et qui au contraire, n'apportent que de l'instabilité et des risques juridiques supplémentaires, sans parler des crispations entre les parties prenantes. Le déploiement des installations ENR n'est pas freiné par la biodiversité, mais par l'absence d'une doctrine claire de la part de l'Etat sur ce qu'il attend en matière de prise en compte de la biodiversité par les développeurs et sur sa vision pour concilier déploiement des installations PV et prise en compte de la biodiversité.
- ⇒ Sur **l'identification des incidences pour les projets de moins de 1MWc** dépourvus d'évaluation environnementale systématique et de permis de construire. FNE recommande la **mise en place systématique d'un comité de projet** pour ces projets afin d'interroger collectivement la pertinence du projet, des mesures ERC, en toute transparence entre acteurs locaux.

### **Gagner en connaissance et maintenir la vigilance sur les effets du Photovoltaïque flottant**

#### **Une filière toujours en émergence dont les impacts restent à ce jour peu connus.**

Les panneaux photovoltaïques flottants sont conçus pour être installés sur des plans d'eau fortement stagnants tels que les lacs, les étangs, les retenues ou les réservoirs. Jusqu'à récemment le PV flottant était très anecdotique en matière de projets réalisés ou engagés. Les parcs de panneaux photovoltaïques flottants sont de plus en plus cités et mis en avant comme des dispositifs à fort potentiel. La filière reste cependant en émergence, rendant difficile à ce stade d'avoir un positionnement construit à partir de retours d'expériences.

Les avantages régulièrement cités de prime abord sont les suivants : facilité technique, foncier disponible (sur les plans d'eau plus ou moins artificiels). L'eau peut théoriquement aider à refroidir les panneaux ou contenir la température ambiante, ce qui peut améliorer leur efficacité et prolonger leur durée de vie. Enfin, les promoteurs de ces installations flottantes vantent également une réduction de l'évaporation de l'eau, mais cette donnée théorique reste à préciser, serait très variable et en lien avec la surface couverte du plan d'eau et le contexte géographique. Pourtant, des **impacts spécifiques** à ces installations flottantes sur les milieux rivulaires (ancrages des modules), aquatiques et sous-aquatiques (obscurcissement de la colonne d'eau, modifications des micro-climats aquatiques et donc de la faune et de la flore, modification des échanges gazeux, ...) existent.

#### **Le PV flottant impacte potentiellement de nombreux paramètres, mais de façon très contexte-dépendant.**

Bien qu'elles puissent potentiellement aider à « préserver » la ressource en eau en réduisant l'évaporation, elles peuvent également perturber les écosystèmes aquatiques. En bloquant la lumière du soleil nécessaire à la photosynthèse des végétaux aquatiques (planctonique et macrophytique). Cette perturbation peut conduire à la réduction de la production d'oxygène dans la colonne d'eau (voire au fond du plan d'eau) et ainsi que la perturbation des cycles biogéochimique et la stœchiométrie (rapports C/N/P) de l'eau et des structures trophiques associées. De plus, les structures flottantes peuvent également modifier les courants d'eau et les habitats des animaux et plantes aquatiques.

Les conséquences environnementales du photovoltaïque flottant restent à ce jour mal connues, très contexte-dépendant et multi-échelle (du métabolisme individuel

aux fonctionnement global des écosystèmes concernés) et nécessitent de larges études empiriques robustes (voir [Nobre et al., 2023](#)). La bibliographie accompagnant le photoscope ([Photovoltaïque enjeux et impacts](#)) relève un effet de la lumière polarisée susceptibles de perturber "l'alimentation, la reproduction ou l'orientation d'espèces animales, notamment lors de migration, de les attirer ou au contraire de les faire fuir, d'influencer le comportement des prédateurs, conduire à sélectionner des sites ou des partenaires de moindre qualité, à entraîner des collisions". Les insectes notamment aquatiques sont également concernés par ces perturbations.

Dans sa synthèse "[Photovoltaïque flottant : quels impacts potentiels sur la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes lacustres ?](#)", l'OFB liste de possibles effets physiques (température, luminosité, la courantologie, vent...) et biologiques (de la physiologie des organismes à l'écosystème) qui seraient très contexte-dépendants. Ces effets restent donc, selon les auteurs, encore à préciser, documenter à travers la multiplication des suivis in-situ qui doivent accompagner la filière.

Pourtant, pour l'heure, **il n'y a aucune réglementation spécifique à ces installations**, ni aucune ligne directrice édictée par l'administration sur la conciliation entre le déploiement de ces installations et la prise en compte de la biodiversité.

**Rappel : il y a aujourd'hui plus de 856 000 plans d'eau en France** (environ 1% de la surface du territoire) dont 356 000 qui ont une surface supérieure à 0,1ha ([Inventaire National des plans d'eau](#)). Une majorité d'entre eux sont artificiels et constituent des ouvrages avec des degrés de naturalité et des enjeux de biodiversité extrêmement variables. Certains étangs n'ont plus d'usages et présentent des habitats peu intéressants : leur maintien en eau est discutable, et ils sont plutôt des perturbateurs du bon fonctionnement hydrologique local (voir [Retour d'expériences sur l'évaluation de l'impact cumulé des retenues sur les milieux aquatiques \(ICRA sur le site de l'OFB\)](#)). D'autres plans d'eau artificiels ou fortement aménagés peuvent constituer des milieux *in fine* propices pour la faune et la flore, aquatiques et terrestres, et n'ont pas vocation à connaître des artificialisations supplémentaires. L'implantation de panneaux photovoltaïques flottants peut par ailleurs entrer en conflit avec certains usages anthropiques.

#### **Face aux incertitudes et au manque de données : la prudence et l'évitement à privilégier.**

Nous n'avons pas aujourd'hui d'idée de la surface qui serait concrètement mobilisée et de la contribution à la puissance totale à installer en ENR vis-à-vis de la planification et des stratégies énergétiques, que cela soit à l'échelle locale ou nationale.

- ⇒ Face à toutes ces incertitudes **nous considérons par défaut que l'installation de PV flottant ne doit pas, à ce stade, être une option retenue**. Ces espaces sont à éviter dès lors qu'il y a des alternatives possibles.

#### **Des demandes et des recommandations lorsque, sur le terrain, des projets d'installation se concrétisent**

Face à ces projets FNE formule les demandes et recommandations suivantes :

- ⇒ Tout projet devrait au-delà des études d'impacts réglementaires élaborer un **état initial sur l'ensemble des compartiments vivants et paramètres physico-chimiques**, en impliquant un organisme de recherche, du fait d'un manque de recul sur de tels aménagements.
- ⇒ Une **distance des installations à la berge de 15 à 20 mètres** (en condition de basses eaux) prenant en compte l'effet de marnage doit être garantie
- ⇒ Un **habitat littoral doit être maintenu** en préservant l'ensemble des berges d'aménagement industriel

- ⇒ Un **habitat pélagique** (de pleine eau, en profondeur) doit être maintenu en laissant une zone d'eau plus profonde accessible en toute circonstance par la faune et permettant notamment une aire de décollage suffisante y compris pour les oiseaux de grande envergure (cygnes...)
- ⇒ **Eviter la concentration : une pièce d'eau ne peut être recouverte de panneaux sur plus de 20 % de sa surface.** Dans le cas d'un complexe de pièces d'eau sur une même propriété, une seule des pièces d'eau peut être exploitée sur 20 % de sa surface. Cette règle s'applique à toutes les échelles du territoire (commune, communauté de communes, département, région).
- ⇒ Un plan d'action détaillé doit être mis en place pour **prévenir tout risque de pollution** aux différentes phases de projets de toutes origines (microplastiques des bouées, composés chimiques des panneaux et des équipements électriques, des produits de nettoyage, fuites des engins d'entretien, ...)
- ⇒ Une **vigilance doit s'exercer sur "l'effet d'aubaine"** que constituerait un développement de cette filière pour créer ou justifier la création de plans d'eau artificiels supplémentaires ou le maintien de plan d'eau sans usage précis qui pourraient être effacés. Ce n'est à ce stade qu'un risque mais il est identifié : [Les représentants des irrigants vantent déjà les synergies entre stockage artificiel et le photovoltaïsme flottant.](#)

Pour France Nature Environnement, les projets de panneaux photovoltaïques flottants sont trop émergents pour stabiliser une doctrine précise aussi bien en matière de soutenabilité d'installation qu'en matière d'exploitation. Il est important de prendre en compte ces limites lors de la planification et de la mise en œuvre de ces installations. Seule l'intensification des études et suivis par des protocoles standardisés sur les sites pilotes installés permettront de documenter précisément les effets de ces infrastructures sur le milieu aquatique.

OK pour ECCLA

- ⇒ Dans le principe de **privilégier des espaces artificialisés**, les **petites retenues ou bassines en utilisation et avec un faible degré de naturalité** pourraient être équipées.

## **5. Mieux connaître et limiter les impacts de l'agrivoltaïsme sur le système agricole et la transition agroécologique**

**Le développement du PV dans les exploitations agricoles peut se faire soit sur le bâtiment, soit sur les surfaces exploitées, on parle dans ce dernier cas d'agrivoltaïsme. L'agrivoltaïsme connaît un essor fulgurant qui a poussé le législateur à l'encadrer par la loi APER de 2023 et le décret d'application de 2024.**

### **Priorité aux bâtis agricoles**

- ⇒ FNE privilégie l'installation de panneaux PV sur le bâti. Dans ce cadre, **la priorité doit être donnée à l'installation de panneaux solaires sur les bâtiments agricoles existants** ou neufs. Cependant, pour éviter la multiplication de nouveaux bâtiments servant d'alibi à la production d'énergie, il est essentiel de s'assurer :
  - Que le nouveau bâtiment répond à une **nécessité agricole** et géographique
  - Qu'il est implanté dans la ferme à l'endroit pertinent au regard de son usage agricole et non de son point de raccordement
  - Qu'il est dimensionné au besoin agricole
- ⇒ Par ailleurs, ces projets doivent offrir une possibilité d'autoconsommation de la production électrique par l'agriculteur.

## Taux de couverture maximal

FNE s'inquiète de ce que la dimension énergétique prenne le pas sur la dimension agricole, le décret permettant un taux de couverture de 40% de la parcelle, bien au-delà des recommandations scientifiques.

- ⇒ FNE recommande de s'appuyer sur les recommandations des scientifiques, qui plaident pour un **taux maximal de 10 à 20%** en soutenant que c'est le maximum à ne pas dépasser pour maintenir un rendement agricole normal<sup>9</sup>.

## Expérimentations et recueil de données

Le développement des projets d'agrivoltaïsme étant relativement récent et les acteurs de la filière ne partageant pas facilement les données. FNE souligne que le manque de données scientifiques disponibles, ainsi que la diversité typologique des projets ne permettent pas encore d'évaluer pleinement les effets potentiels de cette pratique.

- ⇒ Aussi, **seules les expérimentations** <sup>Très vague</sup> **devraient être autorisées pour le moment, afin d'évaluer les impacts agronomiques et socio-économiques.**
- ⇒ FNE demande de rendre disponible les données de manière à pouvoir analyser les projets plus précisément sur leurs effets agronomiques et socio-économiques, Ci-dessous, une liste des enjeux cruciaux à prendre en compte pour l'avenir du système agricole et alimentaire français.

## Le sol, un patrimoine à préserver

### Préserver les terres agricoles : une condition de la souveraineté alimentaire

La préservation des sols agricoles étant une condition de souveraineté alimentaire, nous considérons que les installations agriPV auront des impacts sur les sols et la production agricole.

En conséquence, nous demandons :

- ⇒ Qu'un **coefficient d'artificialisation soit associé au projet** (10% minimum, et selon la perte réelle de rendement agricole)
- ⇒ Que le **ZAN soit affecté au prorata de la consommation en énergie de chaque commune dans l'EPCI**

### Préserver la qualité et la vie des sols, nécessité agronomique

Le sol est une ressource essentielle à la production alimentaire (support de culture mais aussi capital biologique indispensable à la fertilité, au stockage de carbone et à la régulation de l'eau), et n'est pas renouvelable à l'échelle de la vie humaine : il faut environ 1000 ans pour créer 1 cm de sol. Or l'installation de panneaux sur des terres agricoles entraîne une baisse du taux d'humus sous les panneaux et donc une baisse de la vie des sols assez rapidement.

Les terres agricoles sont des sols vivants stockant de plus en plus de carbone. Elles sont préservées de l'urbanisation et autres artificialisations. La production d'énergie sur les terres agricoles ne peut s'effectuer que dans le respect de la vocation alimentaire de l'agriculture, de la fertilité des sols, de la biodiversité et de la politique de prévention des déchets.

<sup>9</sup><https://revue-sesame-inrae.fr/agrivoltaisme-des-campagnes-survoltees/>  
<https://www.inrae.fr/dossiers/agriculture-forets-sources-denergie/panneaux-oui-pas-trop>  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10457-023-00906-3>

- ⇒ Préserver la qualité et la vie des sols est tout autant essentiel pour l'agronomie et la biodiversité. En ce sens, nous **demandons une compensation agricole à hauteur de 10% de la surface équipée. Cette compensation devra donner lieu à un projet d'agriculture biologique.** Indispensable

### **Risque de verrouillage d'un modèle socio-économique agricole industriel et déstabilisation du statut de l'agriculteur**

Le développement de l'agrivoltaïsme risque d'accélérer encore plus les dynamiques qui verrouillent le modèle agro-industriel et freinent la transition :

- Rente foncière : la rente financière créée par l'installation d'un projet d'agrivoltaïsme déstabilise le marché foncier, avec un **risque avéré** d'envolée des prix des terres, de financiarisation et spéculation foncière. **Il ne s'agit plus d'un risque, c'est désormais établi**
- Perte d'autonomie des agriculteur.ices : un projet agriPV fige une production sur la parcelle et restreint la liberté culturale, qui est centrale pour le gros statut de fermage. Aussi, on voit se développer d'autres type de contractualisations (ex: convention de mise à disposition ou prêt d'usage) qui protègent moins les intérêts de l'agriculteur.ice (durée, conditions de renouvellement, transmission, révision du loyer, motif de résiliation)<sup>10</sup>.

**Nos demandes :** Tenir compte des seuils en MWc proposés par certaines chambres d'agri

- ⇒ FNE demande la **mise en place d'un GT ministériel sur la question du risque de spéculation du foncier agricole**, du statut du fermage et du revenu des agriculteurs en agriPV, et de l'évolution de la SAU.
- ⇒ Plus globalement, FNE demande qu'une partie de la **fiscalité de l'agriPV et du partage de la valeur sur les projets, servent à la transition agro-écologique** des exploitations. Indispensable

FNE s'inquiète de la dynamique de massification de l'agriPV à partir de peu de retour d'expériences. Le développement du photovoltaïque doit s'inscrire pleinement dans l'intérêt général : sobriété foncière, transparence des données, gouvernance démocratique, soutien à l'agroécologie et lutte contre les dynamiques spéculatives qui menacent l'accès au foncier.

FNE appelle à une vigilance politique forte face au risque de développement massif de l'agriPV, tel que porté par certains opérateurs. Pour FNE, **l'agriPV ne doit pas :**

- **détourner les terres** agricoles de leur vocation nourricière ;
- **ni s'opposer à la nécessaire transition agro-écologique**, à la restauration des haies, au maintien des zones humides et des prairies.
- **Ni être défavorable au maintien d'une situation économique décente** pour les agriculteurs et qu'ils puissent vivre correctement de leur métier.

Nos demandes :

- ⇒ FNE demande donc un **encadrement strict, fondé sur des preuves scientifiques et des garanties de réversibilité**, afin d'éviter que la production d'énergie ne prenne le pas sur la production alimentaire.
- ⇒ FNE demande l'adoption de **politiques publiques qui orientent prioritairement les investissements vers les installations photovoltaïques sur le bâti**, favorisant la valeur

<sup>10</sup> [https://bmhavocats.com/assets/uploads/2025/03/article-Sebastien-Canton\\_PVMagazine\\_mars-2025.pdf](https://bmhavocats.com/assets/uploads/2025/03/article-Sebastien-Canton_PVMagazine_mars-2025.pdf)

ajoutée agricole plutôt que la rente foncière, et encadrent les projets photovoltaïques de manière à garantir la préservation du vivant et la protection du foncier agricole.

## **6. Limiter les impacts des projets sur les milieux forestiers**

**Les panneaux photovoltaïques ont un impact majeur sur la forêt, avec laquelle ils sont incompatibles et dont ils entraînent donc la destruction irréversible : en d'autres termes le défrichement, fortement règlementé par le code forestier (destruction de l'état boisé du terrain : art. L341-1 code forestier).**

**Les forêts en général devraient donc en principe être exclues de la planification, et en tout cas ne peuvent être considérées comme une solution d'ampleur. L'installation de PV ne peut être que l'exception, à l'occasion d'un défrichement lié à une autre cause, notamment sécuritaire. Certaines zones restent cependant à exclure strictement.**

### **Zones forestières à exclure strictement**

- ⇒ En sus des espaces forestiers identifiés ou protégés par les outils et politiques figurant dans le tableau p32, sont **à exclure, avec ou sans statut spécifique, les forêts subnaturelles**, qu'il est prévu de cartographier et protéger pour constituer une "trame de vieux bois et de forêts subnaturelles", dans le cadre du futur Plan national d'action du même nom.
- ⇒ De même, **devraient être exclues** :
  - Plus largement les **forêts anciennes**, telles que cartographiées par l'INRAE, réservoirs de biodiversité dont la destruction irréversible est particulièrement dommageable.
  - Les **forêts en libre évolution**, notamment celles inscrites au réseau FRENE (forêt en évolution naturelle) piloté par FNE et l'ONF et ne peuvent accueillir de PV.

### **Subsidiarité de l'usage énergétique des espaces défrichés**

**Compte tenu de l'incompatibilité du PV avec la forêt, son installation à la place de la forêt doit rester exceptionnelle et en usage secondaire d'un défrichement réalisé pour un autre motif, notamment sécuritaire.**

- ⇒ En cas de défrichement inévitable, il convient de **prioriser les plantations monospécifiques résineuses récentes** (de moins de 30 ans) dont la superficie est **inférieure ou égale à 4ha**, dont la destruction est plus facilement réversible.

**NOTA : les friches agricoles non récupérables pour l'agriculture, angle mort entre l'agriculture et la forêt, pourraient constituer une opportunité pour accueillir du PV, notamment dans le cadre d'une stratégie de prévention contre les incendies, comme composantes de coupures de combustible.**

### **Loi APER et défrichement**

Depuis la loi APER du 10 mars 2023, **les défrichements supérieurs à 25ha sont interdits** (art. L111-33 code de l'urbanisme). Cette limite générale ne saurait constituer une norme pour un projet PV puisqu'un défrichement de grande ampleur, tel que 25ha causerait de nombreux effets délétères sur la biodiversité et le sol.

Conforme doctrine d'ECCLA

- ⇒ Nous recommandons de **fixer un seuil maximal de défrichement de 10ha d'un seul tenant par projet, sous toutes les conditions restrictives précédentes.**

Parallèlement, nous appelons à une **vigilance accrue face au risque de saucissonnage** des projets dans le but de défricher au-delà de la limite autorisée, un phénomène déjà identifié.

- ⇒ Pour limiter cet impact, il serait pertinent d'intégrer, dans la planification, un **seuil maximal de projet par commune : 1 projet par commune.**

### **Compensation post défrichage**

L'autorisation de défrichage s'accompagne d'une compensation, prévue à l'article L341-6 du code forestier. Le porteur de projet peut soit compenser en nature soit financièrement en abondant le fonds stratégique de la forêt et du bois.

- ⇒ Nous recommandons de choisir la **compensation en nature telle que prévue au L341-6 1° en veillant à ce que le facteur multiplicatif soit élevé.**

# Zonages incompatibles avec des projets photovoltaïques au sol

Le tableau suivant récapitule la position de FNE :

Types de « zones », « aires » ou « espaces » (terre et mer)	Position de FNE	
	Exclure le PV au sol et flottant	Exceptions possibles
<b>Aires marines ou ayant une partie marine</b> délimitées par la France en application des instruments régionaux ou internationaux auxquels la France est partie prenante	PV exclu	Aucune
<b>Aires protégées</b> créées en application des réglementations de la Polynésie française, du gouvernement et des provinces de Nouvelle- Calédonie et de Wallis-et-Futuna	PV exclu	Aucune
<b>Arrêtés préfectoraux de protection</b> (biotopes, habitats naturels, géotopes)	PV exclu	Aucune
<b>Bande littorale</b> <a href="#">Les 100m ?</a>	PV exclu	Aucune
<b>Biens inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO</b>	PV exclu	Aucune
<b>Cours d'eau « classés »</b>	PV exclu	Aucune
<b>Espaces boisés classés</b>	PV exclu	Aucune
<b>Espaces remarquables et coupures d'urbanisation du littoral</b>	PV exclu	Aucune
<b>Espaces naturels sensibles</b> (inventoriés, préemptés, conventionnés ou achetés)	PV exclu	Aucune
<b>Forêt de protection</b>	PV exclu	Aucune
<b>Milieus agricoles herbacés ayant bénéficié ou bénéficiant d'une mesure agro-environnementale et climatique</b>	PV exclu	Aucune
<b>Parcs nationaux</b> (Réserve intégrale, zone cœur et aire d'adhésion) et optimale d'adhésion	PV exclu	Aucune
<b>Parcs naturels marins</b>	PV exclu	Aucune
<b>Périmètres et aires de protection de captage immédiats et rapprochés</b>	PV exclu	Aucune
<b>Prairies permanentes</b>	PV exclu	Aucune
<b>Réserves de biosphère</b>	PV exclu	Aucune
<b>Réserves biologiques</b> (Intégrales, dirigées)	PV exclu	Aucune
<b>Réserves nationales de chasse et de faune sauvage</b>	PV exclu	Aucune
<b>Réserves naturelles</b> (Nationales, régionales, de Corse ; périmètre de protection)	PV exclu	Aucune
<b>Réservoirs biologiques</b>	PV exclu	Aucune
<b>Réservoirs de biodiversité et corridors écologiques</b>	PV exclu	Aucune

identifiés dans les documents régionaux et locaux d'urbanisme (Trame verte, bleue et noire)		
<b>Sites acquis par les agences de l'eau</b>	PV exclu	Aucune
<b>Sites bénéficiant d'une obligation réelle environnementale</b>	PV exclu	Aucune
<b>Sites classés et sites inscrits</b>	PV exclu	Aucune
<b>Sites d'un conservatoire d'espaces naturels</b>	PV exclu	Aucune
<b>Sites du conservatoire du littoral et des rivages lacustres</b>	PV exclu	Aucune
<b>Sites Natura 2000</b> (zones de protection spéciales et zones spéciales de conservation)	PV exclu	Aucune
<b>Sites RAMSAR</b>	PV exclu	Aucune
<b>ZNIEFF de type I</b>	PV exclu	Aucune
<b>Zones humides d'intérêt environnemental particulier</b>	PV exclu	Aucune
<b>Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux</b>	PV exclu	Aucune
<b>Zones prioritaires pour la biodiversité</b>	PV exclu	Aucune
<b>Sites naturels de compensation, de restauration et de renaturation</b>	PV exclu	Aucune
<b>Parcs naturels régionaux (PNR)</b>	Pas d'exclusion	Oui sous réserve de la charte, de l'encadrement des projets, des conclusions de l'étude d'impact et de la mise en œuvre performante de l'ERC
<b>ZNIEFF de type II</b>	Pas d'exclusion	Oui sous réserve des conclusions de l'étude d'impact, de la démonstration par le porteur de projet que celui-ci ne porte pas atteinte au patrimoine que signale la ZNIEFF et de la mise en œuvre performante de l'ERC